

JURNAL

KUALITAS ES KRIM DENGAN KOMBINASI TOMAT (*Lycopersicum esculentum* Mill.) DAN BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*)

Disusun oleh :

Yoseph Surya Aditya Dhamar Pratama

NPM : 130801343



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA
2017**

KUALITAS ES KRIM DENGAN KOMBINASI TOMAT (*Lycopersicum esculentum* Mill.) DAN BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*)

Quality of Ice Cream with Combination of Tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill.) and Red Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*)

*Yoseph Surya Aditya Dhamar Pratama¹, F. Sinung Pranata², Y. Reni Swasti³
Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Jalan Babarsari 44,
Yogyakarta, email: suryayoseph@gmail.com*

ABSTRAK

Meningkatnya penyakit degeneratif seperti jantung, hipertensi, dan kanker dipengaruhi oleh adanya radikal bebas. Agen atau senyawa yang dapat menetralkan radikal bebas adalah antioksidan. Pembuatan es krim dengan bahan dasar tomat dan buah naga merah bertujuan untuk meningkatkan konsumsi antioksidan yang berasal dari buah. Pemilihan tomat dan buah naga merah sebagai bahan baku dikarenakan tomat memiliki antioksidan likopen yang stabil pada suhu pemanasan, sedangkan buah naga merah memiliki antioksidan flavonoid. Buah naga merah selain kaya akan antioksidan, memiliki warna yang dapat meningkatkan kualitas fisik es krim. Penelitian dilakukan menggunakan empat variasi es krim, yang pertama adalah perlakuan kontrol dengan kombinasi tomat : buah naga merah (0 : 0), perlakuan B (2 : 4), perlakuan C (3 : 3), dan perlakuan D (4 : 2). Hasil uji organoleptik dari 30 panelis menunjukkan pengkombinasian tomat dan buah naga merah dengan komposisi sama C (3 : 3) menunjukkan tingkat kesukaan paling tinggi. Hasil uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH menunjukkan adanya beda nyata antara hasil dari perlakuan kontrol A(0 : 0) dengan perlakuan B (2 : 4), C (3 : 3) dan D (4 : 2). Hasil uji likopen menunjukkan terjadinya peningkatan kadar likopen antara adonan yang belum dilakukan proses pengolahan dengan es krim yang sudah melalui beberapa proses pengolahan. Hasil yang terbaik terdapat pada perlakuan D (4 : 2) karena memiliki persentase kenaikan likopen setelah pengolahan sebesar 63 %. Es krim terbaik terdapat pada perlakuan D (4 : 2) karena memiliki aktivitas antioksidan paling tinggi, serta memiliki total padatan dan waktu leleh yang paling baik.

Kata Kunci : radikal bebas, antioksidan, likopen, tomat, buah naga merah, es

krim

PENDAHULUAN

Secara alami radikal bebas diproduksi tubuh selama proses metabolisme aerobik (Pincemail,1995). Faktor eksternal yang memengaruhi terbentuknya radikal bebas diantaranya paparan radiasi, polusi lingkungan, dan gaya hidup tidak sehat seperti merokok. Menurut Yuliarti (2009), antioksidan merupakan

substansi atau senyawa yang dapat menetralkan radikal bebas. Antioksidan mampu menangkap radikal bebas dengan cara melepaskan elektron. Pelepasan elektron oleh antioksidan tersebut mampu menghambat terjadinya oksidasi radikal bebas. Antioksidan secara mudah didapatkan pada buah.

Tomat (*Lycopersium esculentum* Mill.) merupakan salah satu jenis buah yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber antioksidan. Antioksidan kuat yang menjadi senyawa dominan dari tomat adalah likopen. Sangat disayangkan penggunaan dan konsumsi tomat masyarakat Indonesia terbilang masih rendah. Munculah suatu ide untuk pengolahan tomat ke dalam bentuk es krim agar mampu meningkatkan kesukaan terhadap buah tomat sehingga asupan gizi dapat terpenuhi. Berdasarkan data dari Goff dan Hartel (2013), permintaan pasar akan es krim mengalami peningkatan setiap tahunnya. Pada penelitian ini dilakukan pengkombinasian tomat dengan buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). Penambahan buah naga merah bertujuan untuk memperkuat warna dan rasa pada es krim. Buah naga merah juga memiliki zat bioaktif dominan yang bermanfaat bagi tubuh diantaranya antioksidan (dalam asam askorbat, β -karoten, dan antosianin).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2017 sampai Agustus 2017 di Laboratorium Teknobiologi Pangan, Laboratorium Produksi dan Laboratorium Industri Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan 3 jenis variasi dari kombinasi tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) dan buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan 3 kali pengulangan pada setiap perlakuan, dan kontrol dari percobaan ini adalah es krim tanpa penambahan kombinasi tomat dan buah naga. Kombinasi tomat dan buah naga yaitu A (0 : 0), B (2 : 4), C (3 : 3), dan D (4 : 2).

Tahapan penelitian meliputi : uji proksimat tomat dan buah naga merah (meliputi : kadar lemak, kadar protein, kadar total padatan, uji kadar likopen, dan uji kadar antioksidan menggunakan metode DPPH); pembuatan es krim sesuai dengan perlakuan kombinasi tomat dan buah naga merah; analisa kimia (meliputi

: kadar likopen, aktivitas antioksidan, lemak, protein, total padatan, sukrosa), analisa mutu fisik (*overrun*, waktu leleh), mikrobiologi (meliputi : uji *Salmonella*, angka lempeng total); organoleptik es krim; analisis data menggunakan ANAVA, untuk mengetahui letak beda nyata antar perlakuan digunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan tingkat kepercayaan 95 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Hasil Proksimat Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) dan Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*)

Hasil uji kadar lemak, protein, dan total padatan pada tomat dan buah naga dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil analisis kadar likopen dan aktivitas antioksidan tomat dapat dilihat pada Tabel 2, sedangkan Tabel 3 merupakan hasil analisis aktivitas antioksidan dan likopen pada buah naga.

Tabel 1. Hasil analisis kimia tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) dan buah

Parameter	Kandungan gizi tomat		Kandungan gizi buah naga	
	(Wiryata, 2002)	Hasil uji Proksimat	(Oktaviani, 2015)	Hasil uji proksimat
Kadar lemak	0,30 %	0,62 %	0,25 %	0,18 %
Kadar protein	1,00 %	1,30 %	0,10 %	2,00 %
Kadar total padatan	12,8 %	16,2 %	-	15,4 %

naga merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Tabel 2. Hasil uji Likopen dan aktivitas antioksidan tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.)

Parameter	Kandungan gizi tomat (Mu'nisa, 2012)	Hasil uji antioksidan dan likopen tomat
Likopen	0,154 mg/g	0,324 mg/g
DPPH	80,49 %	86,5 %

Tabel 3. Hasil uji likopen dan aktivitas antioksidan buah naga (*Lycopersicum esculentum* Mill.)

Parameter	Kandungan gizi antioksidan buah naga (Hidayah,2013)	Hasil uji antioksidan dan likopen buah naga
Likopen	-	0,030 mg/g
DPPH	75,4 %	54,04 %

Perbedaan nilai kadar lemak, protein, total padatan antara penelitian Wiryata (2002) dan hasil uji proksimat disebabkan karena perbedaan varietas tomat. Bahan yang digunakan oleh literatur adalah tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) varietas Mutiara, sedangkan tomat yang digunakan pada uji bahan awal menggunakan tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) varietas Permata. Perbedaan varietas juga memengaruhi total padatan tomat. Penelitian Ginting (2008) mengukur total padatan tomat didapatkan hasil buah tomat varietas Permata memiliki total padatan terlarut lebih tinggi (4,5 °Brix) dibandingkan dengan tomat varietas Mutiara (4,0 °Brix). Hasil uji proksimat sesuai dengan teori ginting (2008), dimana tomat Permata yang digunakan pada uji proksimat memiliki total padatan yang lebih tinggi dibandingkan tomat Mutiara pada literatur.

Perbedaan hasil uji likopen disebabkan oleh perbedaan jenis tomat. Tomat yang digunakan pada penelitian Mu'nisa berasal dari Toraja berdasarkan bentuknya tergolong tomat *Cherry*. Hasil kadar likopen tomat berdasarkan literatur sebesar 0,154 mg/g dan memiliki aktivitas antioksidan sebesar 80,49 %. Berdasarkan hasil uji proksimat kadar likopen tomat didapatkan hasil 0,324 mg/g sedangkan hasil uji aktivitas antioksidan didapatkan nilai sebesar 86,5%. Tomat yang digunakan untuk uji proksimat berasal dari Temanggung, berdasarkan bentuknya tergolong tomat biasa.

Hasil uji proksimat kadar lemak buah naga merah sebesar 0,18% sedangkan hasil dari penelitian Oktaviani (2013) menunjukkan hasil 0,25%. Pada uji proksimat protein didapatkan hasil sebesar 2 % sedangkan pada penelitian Oktaviani 0,10 %. Perbedaan hasil antara literatur dan uji proksimat karena menggunakan metode pengujian yang berbeda. Pada literatur pengujian protein menggunakan metode Lowry sedangkan pada uji proksimat menggunakan metode mikro-kjeldahl. Hasil total padatan antara tomat dan buah naga tomat lebih tinggi dibandingkan buah naga. Hal tersebut dipengaruhi oleh lemak, protein, mineral, dan vitamin yang lebih tinggi dibandingkan dengan buah naga.

Hasil uji aktivitas antioksidan buah naga merah antara penelitian Hidayah (2013) dengan hasil uji proksimat menunjukkan perbedaan dikarenakan adanya perbedaan lama waktu inkubasi. Penelitian Hidayah (2013) inkubasi larutan

DPPH dengan sampel dilakukan selama 2 jam sedangkan uji proksimat dilakukan inkubasi dilakukan selama 1 jam. Perbedaan waktu tersebut yang menyebabkan aktivitas antioksidan berbeda.

B. Analisis Kimia Es Krim dengan Kombinasi Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) dan Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

1. Uji Kadar Likopen

Hasil uji likopen adonan dan es krim kombinasi tomat dan buah naga merah dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kadar likopen adonan dan produk es krim kombinasi tomat dan buah naga merah

Variasi (Tomat : Buah Naga Merah)	Kadar Likopen (mg/g)		Persentase Kenaikan Likopen (%)
	Adonan	Es Krim	
A (0 : 0)	-	-	-
B (2 : 4)	0,1092 ^a	0,0615 ^d	-
C (3 : 3)	0,1140 ^b	0,1337 ^e	17,28
D (4 : 2)	0,1360 ^c	0,2217 ^f	63,01

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata, dengan tingkat kepercayaan 95 %

Hasil yang didapat menunjukkan semakin banyak penambahan tomat maka kadar likopen semakin meningkat. Tomat merupakan sumber utama keberadaan likopen. Hasil tertinggi terdapat pada perlakuan D (4 : 2) menunjukkan adonan es krim yang semula 0,1360 mg/g meningkat menjadi 0,2217 mg/g setelah dilakukan pengolahan menjadi es krim. Persentase kenaikan es krim perlakuan D (4 : 2) menunjukkan hasil 63 %.

Hasil yang diperoleh sesuai dengan teori Stahl dan Sies (1992) yang menyebutkan perlakuan mekanis dan proses pemanasan pada suhu 100 °C pada tomat menyebabkan terjadinya pelemahan kekuatan ikatan dan matriks jaringan, hal tersebut menyebabkan pelepasan likopen dan peningkatan kadar likopen. Berdasarkan penelitian Sharma dan Meguer (1996) dalam Oikonomakos (2006), faktor yang menyebabkan penurunan atau degradasi likopen antara lain gula, udara, asam, dan cahaya. Penambahan buah naga merah menyebabkan likopen

menjadi tidak stabil karena keberadaan buah naga merah meningkatkan kadar gula pada es krim. Semakin tinggi gula menyebabkan likopen dan beberapa senyawa antioksidan seperti flavonol mengikat molekul gula sehingga menyebabkan terjadinya degradasi likopen.

2. Uji Antioksidan

Hasil uji aktivitas antioksidan es krim kombinasi tomat dan buah naga merah dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji aktivitas antioksidan es krim kombinasi tomat dan buah naga merah

Variasi (Tomat : Buah Naga Merah)	Aktivitas Antioksidan (%)
A (0 : 0)	18,22 ^a
B (2 : 4)	59,76 ^b
C (3 : 3)	65,83 ^b
D (4 : 2)	66,86 ^b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata, dengan tingkat kepercayaan 95 %

Hasil analisa statistik yang didapat dari pengujian efek aktivitas antioksidan menunjukkan adanya beda nyata antara es krim perlakuan kontrol A (0 : 0) dengan es krim perlakuan B (2 : 4), perlakuan C (3 : 3), dan perlakuan D (4 : 2). Sedangkan pada es krim yang dilakukan penambahan tomat dan buah naga tidak menunjukkan hasil yang beda nyata. Penambahan tomat dan buah naga memberikan pengaruh pada aktivitas antioksidan es krim. Perlakuan es krim kontrol A (0 : 0) hanya memiliki antioksidan yang berasal dari susu. Menurut Samarayanaka dan Li-Chan (2011), Antioksidan yang berasal dari susu adalah laktoferin Aktivitas antioksidan dari ekstrak metanol pada es krim dipengaruhi oleh antioksidan polar. Es krim mengandung antioksidan fenolat seperti asam klorogenat, naringenin, kuarsetin, dan rutin yang berasal dari tomat sedangkan β -Sianin dan β -xanthins berasal dari buah naga (Stinzing dkk., 2003).

3. Uji Protein

Hasil uji protein es krim kombinasi tomat dan buah naga merah dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji protein es krim kombinasi tomat dan buah naga merah

Variasi (Tomat : Buah Naga Merah)	Uji Protein (%)
A (0 : 0)	2,63 ^a
B (2 : 4)	3,18 ^b
C (3 : 3)	2,75 ^a
D (4 : 2)	2,73 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata, dengan tingkat kepercayaan 95 %

Berdasarkan hasil penelitian kadar protein es krim, hasil yang diperoleh berada pada kisaran 2,63% sampai 3,18%. Menurut Andarwulan (2011), rendahnya protein es krim dikarenakan proses pemanasan yang mengakibatkan protein mengalami denaturasi protein. Perlakuan pengadukan dan pendinginan adonan pada *Ice Cream Maker* dapat merusak membran protein.

Penambahan tomat dan buah naga mampu meningkatkan kadar protein sehingga didapatkan hasil sesuai dengan standar SNI yang mensyaratkan kadar protein minimal yaitu 2,7 %. Perlakuan A (0 : 0) mendapatkan hasil dibawah standar SNI. Protein pada perlakuan A hanya bersumber dari susu *full cream* dan gelatin. Perlakuan B (2 : 4) mendapatkan hasil protein paling tinggi 3,18% hasil tersebut sesuai dengan uji bahan yang menunjukkan protein buah naga lebih tinggi dibandingkan tomat. Hasil dari uji protein menunjukkan beda nyata antara perlakuan B dengan perlakuan A, C, dan D.

4. Total Padatan

Hasil uji total padatan es krim kombinasi tomat dan buah naga merah dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Total padatan es krim kombinasi tomat dan buah naga merah

Variasi (Tomat : Buah Naga Merah)	Total padatan (%)
A (0 : 0)	24,23 ^a
B (2 : 4)	24,42 ^a
C (3 : 3)	26,75 ^a
D (4 : 2)	33,50 ^b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata, dengan tingkat kepercayaan 95 %

Hasil analisa statistik es krim perlakuan A (0 : 0), perlakuan B (2 : 4), perlakuan C (3 : 3) dan perlakuan D (4 : 2) menunjukkan adanya beda nyata. Hasil

uji duncan menunjukkan perlakuan A, perlakuan B, perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan D. Penambahan tomat dapat meningkatkan total padatan dari es krim. Total padatan juga dipengaruhi oleh kadar lemak dari pengujian kadar lemak produk dimana es krim D (4 : 2) lebih tinggi kadar lemaknya dibandingkan perlakuan yang lain. Hasil total padatan pada es krim perlakuan D (4 : 2) dipengaruhi oleh tingginya kadar lemak, protein, karbohidrat, mineral dan vitamin pada tomat.

5. Kadar Lemak

Hasil uji total padatan es krim kombinasi tomat dan buah naga merah dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Kadar lemak es krim kombinasi tomat dan buah naga merah

Variasi (Tomat : Buah Naga Merah)	Uji Lemak (%)
A (0 : 0)	4,70 ^a
B (2 : 4)	5,20 ^a
C (3 : 3)	5,23 ^a
D (4 : 2)	5,59 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata, dengan tingkat kepercayaan 95 %

Kadar lemak utama pada es krim berasal dari susu *full cream*. Berdasarkan informasi nilai gizi yang tertera pada susu *full cream*, lemak total susu pada 250 ml susu *full cream* memiliki kadar lemak sebesar 13 %, pada pembuatan es krim kombinasi tomat dan buah naga merah digunakan susu *full cream* sebanyak 75 ml, sehingga memberikan kadar lemak sebanyak 3,9 %. Penambahan bahan lain seperti *whipped cream* mampu meningkatkan kadar lemak pada es krim kontrol (0 : 0) menjadi 4,7 %.

Es krim dengan perlakuan D (4 : 2) dengan komposisi tomat lebih banyak dibandingkan buah naga merah menghasilkan es krim dengan kadar lemak yang paling tinggi. Hasil tersebut juga sesuai dengan uji proksimat, kadar lemak tomat

pada uji proksimat lebih tinggi jika dibandingkan dengan buah naga. Tomat juga mengandung senyawa likopen yang termasuk dalam golongan karotenoid. Perlakuan D (4 : 2) mampu meningkatkan senyawa karotenoid yang berasal dari likopen. Menurut Brown (2000) dalam Ramadhani (2012), karotenoid tersebut bersifat polar dengan lemak. Semakin tinggi likopen maka jumlah lemak semakin meningkat, hal tersebut terjadi karena likopen bersifat polar dengan lemak.

6. Kadar Sukrosa

Hasil uji kadar sukrosa es krim kombinasi tomat dan buah naga merah dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil uji kadar sukrosa es krim kombinasi tomat dan buah naga merah

Variasi (Tomat : Buah Naga Merah)	Kadar sukrosa (%)
A (0 : 0)	21,66 ^a
B (2 : 4)	24,66 ^b
C (3 : 3)	25,00 ^b
D (4 : 2)	22,33 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata, dengan tingkat kepercayaan 95 %

Sukrosa dan protein menyebabkan terjadinya penurunan titik beku. Apabila titik beku diturunkan maka es krim yang dihasilkan menjadi lebih halus karena pembentukan kristal es kecil yang menyebabkan terbentuknya tekstur kasar pada es krim dapat dihambat (Tharp dan Young, 2013). Hasil yang didapat menunjukkan adanya beda nyata antara perlakuan A dan D dengan perlakuan B dan C. Es krim perlakuan A menunjukkan kadar sukrosa yang paling kecil karena tidak ada penambahan gula dari tomat dan buah naga. Menurut Wiryanta (2002), tomat memiliki kadar sukrosa sebesar 5,1% sedangkan buah naga merah menurut Kristanto (2003) memiliki kadar sukrosa sebesar 13 %.

Menurut Wiryanta (2002), tomat memiliki kadar sukrosa sebesar 5,1% sedangkan buah naga merah menurut Kristanto (2003) memiliki kadar sukrosa sebesar 13%. Hasil yang diperoleh menunjukkan perlakuan pemberian buah naga menyebabkan kenaikan kadar gula dan memberikan hasil yang beda nyata. Hal

tersebut dikarenakan perbedaan persentase gula pada tomat dan buah naga cukup jauh.

C. Analisis Fisik Es Krim dengan Kombinasi Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) dan Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

1. Waktu Leleh

Hasil uji waktu leleh es krim kombinasi tomat dan buah naga merah dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Waktu leleh es krim kombinasi tomat dan buah naga merah

Variasi (Tomat : Buah Naga Merah)	Waktu Leleh (menit)
A (0 : 0)	11,91 ^a
B (2 : 4)	12,87 ^b
C (3 : 3)	14,33 ^c
D (4 : 2)	16,68 ^d

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata, dengan tingkat kepercayaan 95 %

Hasil analisa statistik menunjukkan adanya beda nyata antarsetiap perlakuan. Hasil yang didapat pada setiap perlakuan sesuai dengan teori Arbuckle (1996) yang menyebutkan bahwa waktu leleh berbanding lurus dengan total padatan, es krim dengan total padatan tertinggi yaitu perlakuan D (4 : 2) memiliki waktu leleh yang paling tinggi yaitu 16,68 menit sedangkan perlakuan yang memiliki total padatan yang rendah yaitu perlakuan A (0 : 0) memiliki waktu leleh paling rendah pada 11,91 menit.

2. Uji *Overrun*

Hasil uji waktu leleh es krim kombinasi tomat dan buah naga merah dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil uji *overrun* es krim kombinasi tomat dan buah naga merah

Variasi (Tomat : Buah Naga Merah)	Nilai <i>Overrun</i> (%)
A (0 : 0)	36,53 ^a
B (2 : 4)	33,50 ^b
C (3 : 3)	28,12 ^c
D (4 : 2)	22,23 ^d

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata, dengan tingkat kepercayaan 95 %

Semakin kecil dan padat ruang partikel antar bahan maka udara yang dapat masuk selama agitasi semakin kecil sehingga kemampuan pengembangan atau *overrun* es krim semakin rendah (Suprayitno dkk., 2001). Jika dikaitkan dengan teori tersebut maka hasil yang didapat sesuai dengan teori dimana es krim dengan D (4 : 2) dengan total padatan tertinggi memiliki nilai *overrun* terendah. Perlakuan A (0 : 0), perlakuan B (2 : 4), dan perlakuan C (3 : 3) memiliki *overrun* yang lebih besar dari perlakuan D (4 : 2) hal tersebut menunjukkan penambahan kombinasi buah naga dan tomat memengaruhi kekentalan es krim yang memicu penurunan *overrun* es krim. Nugroho dan Kusnasi (2015) menambahkan semakin tinggi nilai *overrun* akan menyebabkan es krim cepat meleleh dan menyusut pada suhu ruang.

D. Uji Mikrobiologi Es Krim dengan Kombinasi Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) dan Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

1. Uji Angka Lempeng Total

Hasil uji Angka Lempeng Total es krim kombinasi tomat dan buah naga merah dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil uji ALT (Angka Lempeng Total) es krim kombinasi tomat dan buah naga merah

Variasi (Tomat : Buah Naga Merah)	Angka Lempeng Total (cfu/ml)
A (0 : 0)	1,284 x 10 ^{3a}
B (2 : 4)	2,187 x 10 ^{3b}
C (3 : 3)	1,581 x 10 ^{3d}
D (4 : 2)	1,657 x 10 ^{3d}

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata, dengan tingkat kepercayaan 95 %

Hasil pengukuran jumlah ALT menunjukkan jumlah mikrobia es krim memiliki rentang 1,284 x 10³ cfu/ml sampai 2,187 x 10³ cfu/ml hasil yang diperoleh secara keseluruhan sesuai dengan standar SNI yang mensyaratkan Angka Lempeng Total es krim maksimal 2 x 10⁵. Jumlah ALT pada es krim tergolong rendah karena proses pendinginan merupakan salah satu media

pengawetan bahan pangan. Beberapa proses pada saat pembuatan es krim diantaranya proses pasteurisasi yang menurunkan populasi mikrobial pada cairan susu dan bahan lain yang labil terhadap panas. Proses pendinginan dan pembekuan yang dapat memberikan efek *cold shock* pada bakteri dan hanya bakteri psikrofil saja yang dapat tumbuh.

2. Uji Salmonella

Hasil uji Angka Lempeng Total es krim kombinasi tomat dan buah naga merah dapat dilihat pada Tabel 13.

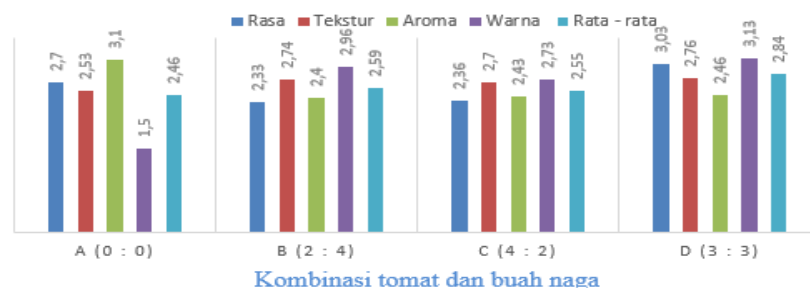
Tabel 13. Hasil uji *Salmonella* es krim kombinasi tomat dan buah naga merah

Variasi (Tomat : Buah Naga Merah)	Hasil
A (0 : 0)	Negatif
B (2 : 4)	Negatif
C (3 : 3)	Negatif
D (4 : 2)	Negatif

Berdasarkan hasil yang didapat keempat perlakuan menunjukkan hasil negatif. Keberadaan *Salmonella sp.* dapat membentuk koloni bening dengan hitam di bagian tengah. Dilihat dari koloni yang terbentuk pada medium, bakteri tersebut tidak tergolong *salmonella sp.* Adanya beberapa perlakuan seperti pasteurisasi yang dilakukan pada suhu 80 °C selama 20 menit membunuh mikroorganisme patogen dan pembusuk pada bahan pangan. Perlakuan pendinginan dalam pembuatan es krim mengakibatkan dinding sel bakteri rusak dan menyebabkan kematian pada sel bakteri. Tidak adanya *Salmonella sp* menunjukkan bahwa es krim perlakuan A,B,C dan D aman untuk dikonsumsi.

E. Uji Organoleptik Es Krim dengan Kombinasi Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) dan Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Hasil pengujian organoleptik es krim kombinasi tomat dan buah naga merah dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil uji organoleptik es krim kombinasi tomat dan buah naga merah

Berdasarkan nilai rata – rata tingkat kesukaan panelis berdasarkan rasa, tekstur, warna dan aroma, es krim perlakuan D (3 : 3) mendapatkan nilai tertinggi. Hal ini dikarenakan perlakuan D (3 : 3) memiliki kombinasi tomat dan buah naga pada komposisi yang sama. Aroma tomat dari es krim perlakuan D (3 : 3) tidak terlalu terasa, selain itu kehalusan tekstur meningkat karena biji dari buah naga merah tidak terlalu dominan.

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Simpulan yang diperoleh berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Kombinasi tomat (*lycopersicum esculentum* Mill.) dan Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) memberikan perbedaan kualitas berupa peningkatan kualitas kimia, fisik, mikrobiologis dan organoleptik produk.
2. Kombinasi tomat dan buah naga pada perlakuan C dengan perbandingan tomat dan buah naga merah 4 : 2 menghasilkan produk es krim dengan kualitas baik.

B. Saran

Saran yang disampaikan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Bahan tambahan seperti santan bisa ditambahkan untuk meningkatkan lemak dan protein sehingga didapatkan tekstur dan kualitas es krim yang lebih baik.
2. Penyaringan biji buah naga perlu dilakukan untuk memperlembut tekstur dan meningkatkan kualitas es krim yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N. dan Faradilla, R. F. 2012. Pewarna Alami untuk Pangan. South East Asian Food and Agricultural Science and Technology (SEAFST), Bogor.
- Arbuckle, W. S. 1996. *Ice Cream Thrid Edition*. The AVI Publishing Company. Westport. Connecticut
- Badan Standardisasi Nasional. 1995. *Es Krim*. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Chew, B. P. 1995. Antioxidant vitamins affect food animal immunity and health. *Journal Nutrition*. 125: 1804-1808.
- Goff, H. D., dan Hartel, R. W. 2013. *Ice Cream 7th Edition*. Springer, New York.
- Hidayah, Tri. 2013. Uji Stabilitas Pigmen dan Antioksidan Hasil Ekstraksi Zat Warna Alami Dari Kult Buah Naga. *Naskah Skripsi-S1*. Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Kristanto, D. 2003. Buah Naga Pembudidaya di Pot dan di Kebun. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Mu'nisa. 2012. Analisis Kadar Likopen dan Uji Aktivitas Antioksidan pada Tomat Asal Sulawesi Selatan. *Jurnal Bionature*. 13(1) : 62-66.
- Nugroho, Y. A. dan Kusnasi, J. 2015. Aplikasi Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) sebagai Sumber Antioksidan Pada Es Krim. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 4: 1263 – 1271
- Pincemail, J. 1995. Free Radicals and Antioxidants in Human Disease. *Birkhauser Verlag*. 83-98.
- Ramadhani, F. A. 2012. Formulasi dan Pengembangan Produk Es Krim Rujak Multi Sayur sebagai Alternatif Kudapan Tinggi Provitamin A. *Naskah Skripsi-S1*. Fakultas Ekologi Manusia Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Stahl, W. and H. Sies. 1992. Uptake of Lycopene and Its Geometric Isomers is Greater from Heat- Processed than from Unprocessed Tomato Juice in Humans. *Journal of Nutrition*. 122 : 2161-2166.
- Supriyatono, E.H., Kartikaningsih, dan S. Rahayu. 2001. Pembuatan Es Krim dengan Menggunakan Stabilisator Natrium Alginat Dari *Sargassum sp*. *Jurnal Makanan Tradisional Indonesia*. 1 (3): 23-27.

Tharp, B. W., dan Young, L. S. 2013. *Tharp & Young on Ice Cream: An Encyclopedia Guide to Ice Cream Science and Technology*. DEStech Publications, Inc., Pennsylvania.

Wiryanta, B. T. W. 2002. *Bertanam Tomat*. PT Agro Media Pustaka, Jakarta.

Yuliarti, N. 2009. *A to Z Food Supplement*. CV Andi Offset, Yogyakarta.